

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012439153 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-245261/199921

XRPX Acc No: N99-182548

**Fuel injection valve for internal combustion engine**

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC )

Inventor: REITER F

Number of Countries: 023 Number of Patents: 012

**Patent Family:**

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19744739	A1	19990415	DE 197044739	A	19971010	199921 B
WO 9919620	A1	19990422	WO 98DE2134	A	19980728	199923
EP 944769	A1	19990929	EP 98947358	A	19980728	199945
			WO 98DE2134	A	19980728	
CN 1241241	A	20000112	CN 98801499	A	19980728	200022
BR 9806699	A	20000229	BR 986699	A	19980728	200025
			WO 98DE2134	A	19980728	
US 6186472	B1	20010213	WO 98DE2134	A	19980728	200111
			US 99319635	A	19990813	
KR 2000069385	A	20001125	WO 98DE2134	A	19980728	200130
			KR 99705123	A	19990609	
JP 2001505979	W	20010508	WO 98DE2134	A	19980728	200131
			JP 99520738	A	19980728	
EP 944769	B1	20030507	EP 98947358	A	19980728	200333
			WO 98DE2134	A	19980728	
DE 59808268	G	20030612	DE 98508268	A	19980728	200340
			EP 98947358	A	19980728	
			WO 98DE2134	A	19980728	
ES 2199465	T3	20040216	EP 98947358	A	19980728	200416
CN 1138915	C	20040218	CN 98801499	A	19980728	200571

Priority Applications (No Type Date): DE 197044739 A 19971010

**Patent Details:**

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	--------	----------	--------------

DE 19744739	A1	7	F02M-051/06	
-------------	----	---	-------------	--

WO 9919620	A1 G		F02M-051/06	
------------	------	--	-------------	--

Designated States (National): BR CN JP KR US

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU  
MC NL PT SE

EP 944769	A1 G		F02M-051/06	Based on patent WO 9919620
-----------	------	--	-------------	----------------------------

Designated States (Regional): AT DE ES GB IT

CN 1241241	A		F02M-051/06	
------------	---	--	-------------	--

BR 9806699	A		F02M-051/06	Based on patent WO 9919620
------------	---	--	-------------	----------------------------

US 6186472	B1		F02M-051/00	Based on patent WO 9919620
------------	----	--	-------------	----------------------------

KR 2000069385	A		F02M-051/06	Based on patent WO 9919620
---------------	---	--	-------------	----------------------------

JP 2001505979	W	18	F02M-051/06	Based on patent WO 9919620
---------------	---	----	-------------	----------------------------

EP 944769	B1 G		F02M-051/06	Based on patent WO 9919620
-----------	------	--	-------------	----------------------------

Designated States (Regional): AT DE ES GB IT

DE 59808268	G		F02M-051/06	Based on patent EP 944769 Based on patent WO 9919620
-------------	---	--	-------------	---

ES 2199465	T3		F02M-051/06	Based on patent EP 944769
------------	----	--	-------------	---------------------------

CN 1138915	C		F02M-051/06	
------------	---	--	-------------	--

Abstract (Basic): DE 19744739 A1

NOVELTY - The fuel injection valve has an electromagnetic circuit with at least one magnetic coil (1), a metal inner core (2), a metal valve mantle (14) and an armature (22), for operation of a valve closure element (23). The coil fits in a radial gap (15) defined between the inner core and the valve mantle. The valve mantle contacts the inner core above and below the coil, with the valve mantle and the inner core coupled together at one or both points of contact.

USE - For fuel injection system for an IC engines.

ADVANTAGE - The magnetic coil space can be sealed for utilization of a dry magnetic coil.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a cross-section through an electromagnetic fuel injection valve for an IC engine.

Magnetic coil (1)

Metal inner coil (2)

Valve mantle (14)

Radial gap (15)

Armature (22)

Valve closure element (23)

pp; 7 DwgNo 1/2

Title Terms: FUEL; INJECTION; VALVE; INTERNAL; COMBUST; ENGINE

Derwent Class: Q53; Q66; V02; X22

International Patent Class (Main): F02M-051/00; F02M-051/06

International Patent Class (Additional): F02M-061/12; F16K-031/06;

H01F-007/16

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V02-E02A1; X22-A02A

?



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 44 739 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 M 51/06**  
F 16 K 31/06  
H 01 F 7/16

②1 Aktenzeichen: 197 44 739.2  
②2 Anmeldetag: 10. 10. 97  
④3 Offenlegungstag: 15. 4. 99

DE 197 44 739 A 1

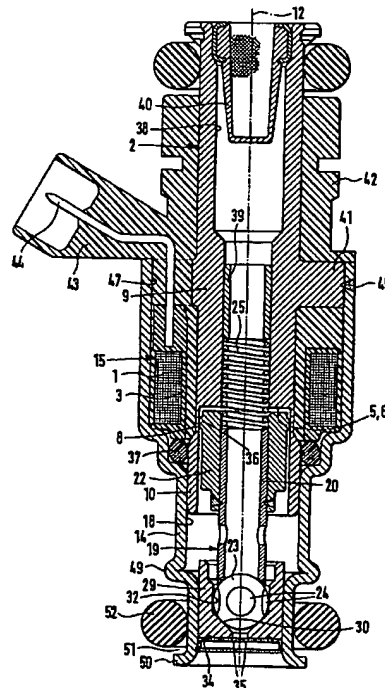
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Reiter, Ferdinand, 71706 Markgröningen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Brennstoffeinspritzventil

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil, das einen sich über seine gesamte axiale Länge erstreckenden metallenen Grundkörper besitzt, der wiederum aus einem Kern/Innenpol (2) und einem Ventilmantel (14) besteht. Der Innenpol (2) ist dabei mittels Fließpressen hergestellt und umfaßt einen Ventileinlaßstutzen, den eigentlichen Kern (2) des elektromagnetischen Kreises, eine magnetische Drosselstelle (8) und einen Bereich zur Führung eines Ankers (22). Dagegen ist der Ventilmantel (14) mittels Tiefziehen hergestellt. Der Ventilmantel (14) dient neben der Funktion als Gehäusebauteil auch als Ventilsitzträger. Zwischen dem Ventilmantel (14) und dem Innenpol (2) ist ein Zwischenraum (15) gebildet, in dem eine mittels eines Dichtrings (37) abgedichtete und damit trockene Magnetspule (1) angeordnet ist. Das Brennstoffeinspritzventil eignet sich besonders für den Einsatz in Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen.



DE 197 44 739 A 1



## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Aus der DE-OS 195 03 821 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ein metallener Grundkörper des Ventils einteilig oder zweiteilig ohne unmagnetisches Zwischenteil ausgebildet ist. Der Grundkörper umfaßt dabei die Abschnitte Einlaßstutzen, magnetischer Innenpol (Kern) und Ventilsitzträger. Zudem übernimmt der Grundkörper die Führung eines Ankers, durch den ein mit einem Ventilsitz zusammenwirkender Ventilschließkörper betätigbar ist. Des weiteren besitzt der Grundkörper eine magnetische Drosselstelle, die eine deutlich kleinere Wandungsstärke hat als die Wandstärken des stromaufwärts liegenden Kerns und des stromabwärts folgenden Ventilsitzträgers.

Bekannt ist außerdem aus der DE-OS 195 37 382 bereits ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bei dem ein innerer Kern sowie ein äußeres Magnetgehäuse vorgesehen sind. Das Magnetgehäuse ist dabei derart gestuft ausgeführt, daß zwischen dem Kern und dem Magnetgehäuse ein Spulenraum zur Aufnahme einer Magnetspule gebildet ist. Der Spulenraum wird dabei einerseits oberhalb der Magnetspule mit einem Deckelelement und andererseits unterhalb der Magnetspule mit einem nichtmagnetischen Zwischenteil abgeschlossen. Zum Schließen des Magnetkreises bzw. zum Verhindern eines magnetischen Kurzschlusses sowie zum Begrenzen des Spulenraums werden also zusätzlich zum Kern und zum Magnetgehäuse zwei weitere Bauteile benötigt.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat den Vorteil einer besonders einfachen und kostengünstigen Herstellbarkeit, durch die jedoch in keinsten Weise Ventulfunktionen beeinträchtigt werden. In vorteilhafter Weise sind der Innenpol und der Ventilmantel derart ausgeformt, daß der Ventilmantel den Innenpol zumindest teilweise radial mit Abstand umgibt, so daß zwischen beiden ein Zwischenraum gebildet ist, in dem die Magnetspule eingebracht ist. Die Magnetspule ist sicher und zuverlässig eingebettet, da sie in Umfangsrichtung vollständig vom Ventilmantel umgeben ist und der Zwischenraum axial oberhalb und unterhalb der Magnetspule durch metallischen Kontakt des Ventilmantels und des Innenpols abgegrenzt ist. Dieser unmittelbare metallische Kontakt des Ventilmantels mit dem Innenpol und der damit verbundene abgeschlossene Spulenraum sorgen dafür, daß in kostengünstiger, materialsparender und bauteilreduzierender Weise keine weiteren Zwischenbauteile erforderlich sind. Die Ausgestaltung erlaubt unter Beibehaltung der erforderlichen weichmagnetischen Eigenschaften die für die Herstellung von Innenpol und Ventilmantel bestmögliche Auswahl der Materialien.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

In vorteilhafter Weise ist der Innenpol des Brennstoffeinspritzventils mittels Fließpressen herstellbar, was besonders günstig als Kaltumformen durchführbar ist. Zum Kaltfließpressen eignen sich Stähle mit geringen Zugfestigkeiten (unlegierte Stähle) ebenso wie Stähle mit großen Zugfestigkeiten (hochlegierte Stähle). Unlegierte Stähle erreichen

nach dem Kaltfließpressen durchaus Festigkeitswerte (Zugfestigkeit, Härte) von legierten Stählen im geglähten Zustand. Aus Gründen der magnetischen Eigenschaften des Innenpols kann es zweckmäßig sein, den entsprechend fließgepreßten Innenpolrohling nachfolgend zu glühen. Die Betrachtung der Zugfestigkeiten ist dann nicht notwendig, da die geforderten Festigkeitswerte auf jeden Fall erreicht werden. Als großer Vorteil des Fließpressens des Innenpols bleibt festzuhalten, daß ein geringerer Materialeinsatz gegenüber bekannten Drehteilen nötig ist, woraus sich deutliche Kostenvorteile ergeben.

Besonders kostengünstig ist es, neben dem fließgepreßten Innenpol einen tiefgezogenen Ventilmantel vorzusehen, der mit dem Innenpol fest verbunden ist und mit diesem zusammen einen metallenen Grundkörper bildet, der sich über die gesamte axiale Länge des Ventils erstreckt.

Aufgrund des metallischen Kontakts des Ventilmantels mit dem Innenpol ist es besonders vorteilhaft, am Innenpol eine magnetische Drosselstelle vorzusehen, so daß der magnetische Kreis über Ventilmantel, Innenpol und Anker um die magnetische Drosselstelle herum geschlossen wird. Auf nichtmagnetische Zwischenteile kann so verzichtet werden.

Die Abdichtung des Spulenraums mit der folglich trocken vorliegenden Magnetspule erfolgt mittels eines zwischen Innenpol und Ventilmantel vorgesehenen Dichtrings, der an der der festen Verbindung von Ventilmantel und Innenpol axial gegenüberliegenden Seite der Magnetspule angeordnet ist.

## Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen **Fig. 1** ein erstes Beispiel eines Brennstoffeinspritzventils und **Fig. 2** ein zweites Beispiel eines Brennstoffeinspritzventils.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in der **Fig. 1** beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule **1** umgebenen, als Brennstoffeinlaßstutzen dienenden, rohrförmigen, fließgepreßten Kern **2** als sogenannten Innenpol. Ein Spulenkörper **3** aus Kunststoff nimmt eine Bewicklung der Magnetspule **1** auf. Der Kern **2** weist eine prägnante Verjüngung seiner Wandungsstärke im axialen Erstreckungsbereich der Magnetspule **1** auf. Ausgehend von einer Schulter **5** des Kerns, die als Anschlagfläche **6** fungiert, schließt sich in stromabwärtiger Richtung eine dünnwandige magnetische Drosselstelle **8** an. Diese ebenfalls rohrförmige, jedoch eine wesentlich dünnere Wandung als die Wandungsstärken des Kerns **2** stromaufwärts und stromabwärts der Drosselstelle **8** aufweisende magnetische Drosselstelle **8** stellt in axialer Richtung gesehen den Übergang eines langgestreckten oberen Kernteils **9**, das besonders den Einlaßstutzen bildet, zu einem unteren vergleichsweise kurz ausgebildeten Kernende **10** dar. Die Wandungsstärke der dünnwandigen magnetischen Drosselstelle **8** beträgt z. B. zwischen 0,2 und 0,5 mm, während die Wandungsstärken der stromaufwärts und stromabwärts folgenden Bereiche des Kerns **2** zur Erzielung eines optimalen Magnetflusses beispielsweise in der Größenordnung von 1 bis 3,5 mm liegen sollten, also ungefähr um den Faktor 5 bis 20 größer als an der Drosselstelle **8**. Die ringförmigen Querschnittsflächen des Kerns **2** vor und hinter der Drosselstelle **8** haben z. B. eine Größe von 20 bis 30 mm<sup>2</sup>.



Diese Größenangaben dienen nur dem besseren Verständnis und schränken die Erfindung in keiner Weise ein.

Die drei wesentlichen Abschnitte 9, 8, 10 des Kerns 2 sind allesamt konzentrisch zu einer Ventillängsachse 12 ausgebildet. Im Bereich der magnetischen Drosselstelle 8 sind bei einem Großteil der bekannten Einspritzventile des Standes der Technik metallene, unmagnetische Zwischenteile vorgesehen, die für eine magnetische Trennung des Kerns 2 und einem stromabwärts folgenden und als Ventilsitzträger dienenden Anschlußteil sorgen, auf die jedoch bei den vorliegenden Brennstoffeinspritzventilen verzichtet werden kann.

Der Kern bzw. Einlaßstutzen 2 ist mittels Fließpressen hergestellt. Beim Fließpressen bilden Stempel und Matrize einen Formspalt. Der Stempel preßt den Werkstückstoff durch den Formspalt, wobei der entsprechende Querschnitt formgebend ist. Das Fließpressen des Kerns 2 wird beispielsweise als Kaltumformen eines entsprechenden Stahls durchgeführt. Das Kaltfließpressen ist von unlegierten Stahlsorten mit Zugfestigkeiten von 350 N/mm<sup>2</sup> bis zu hochlegierten Stählen mit Zugfestigkeiten von 800 N/mm<sup>2</sup> möglich. Nach dem Fließpressen des Kerns 2 wird dieser beispielsweise geglättet und die gewünschte Kontur mittels spanender Nachbearbeitung hergestellt.

Ebenfalls konzentrisch zur Ventillängsachse 12 weist das Brennstoffeinspritzventil einen dünnwandigen, hülsenförmigen, vorzugsweise mittels Tiefziehen hergestellten und als Gehäuse, als Teil des Magnetkreises und als Ventilsitzträger dienenden Ventilmantel 14 auf, der den Kern 2 zumindest abschnittsweise radial als Bauteil mit größerem Durchmesser als dem des Kerns 2 umgibt. So ist beispielsweise die Magnetspule 1 mit ihrem Spulenkörper 3 zwischen dem Ventilmantel 14 und dem Kern 2 in einem dafür vorgesehenen ringförmigen Zwischenraum 15 eingebettet. In dem beispielsweise mehrfach gestuften Ventilmantel 14 verläuft eine Längsöffnung 18, in die zumindest das Kernende 10 derart hineinragt, daß es an der inneren Wandung des Ventilmantels 14 anliegt. Das Kernende 10 dient zur Übertragung des Magnetflusses vom Ventilmantel 14 über einen radialen Luftspalt auf den Anker 22.

In der Längsöffnung 18 ist zudem eine Ventilnadel 19 angeordnet, die mit einem z. B. rohrförmigen Verbindungsteil 20 ausgestattet ist, wobei an seinem stromaufwärtigen Ende ein Anker 22 und an seinem stromabwärtigen Ende ein kugelförmiger Ventilschließkörper 23 befestigt sind. Am Umfang des beispielsweise durch Schweißen mit dem Verbindungsteil 20 verbundenen Ventilschließkörpers 23 sind beispielsweise fünf Abflachungen 24 zum Vorbeistreichen des Brennstoffs vorgesehen.

Die Betätigung des Brennstoffeinspritzventils erfolgt in bekannter Weise elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 19 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem Kern 2, dem Ventilmantel 14 und dem Anker 22. Der Anker 22 ist mit dem dem Ventilschließkörper 23 abgewandten Ende des Verbindungsteils 20 ebenfalls durch eine Schweißnaht verbunden und auf das Kernteil 9 bzw. die Anschlagfläche 6 des Kerns 2 ausgerichtet. In das stromabwärts liegende, dem Kern 2 abgewandte Ende des Ventilmantels 14 ist in der Längsöffnung 18 ein zylinderförmiger Ventilsitzkörper 29, der eine Ventilsitzfläche 30 aufweist, beispielsweise durch Schweißen dicht montiert.

Zur Führung des Ventilschließkörpers 23 während der Axialbewegung der Ventilnadel 19 entlang der Ventillängsachse 12 dient eine Führungsöffnung 32 des Ventilsitzkörpers 29. Am äußeren Umfang des Ankers 22 ist z. B. eine Führungsfläche 36 vorgesehen, die z. B. durch Drehen her-

gestellt ist und die ebenfalls der axialen Führung der Ventilnadel 19, hier gegenüber dem Kern 2 im Bereich der Drosselstelle 8, dient. Die wenigstens eine Führungsfläche 36 kann z. B. als ein umlaufender durchgehender Führungsring oder als mehrere am Umfang mit einem Abstand zueinander ausgebildete Führungsflächen ausgeführt sein.

Der kugelförmige Ventilschließkörper 23 wirkt mit der sich in Strömungsrichtung kegelformförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 30 des Ventilsitzkörpers 29 zusammen. An seiner dem Ventilschließkörper 23 abgewandten Stirnseite ist der Ventilsitzkörper 29 mit einer beispielsweise topfförmig ausgebildeten Spritzlochscheibe 34 fest verbunden. Die Spritzlochscheibe 34 besitzt wenigstens eine, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 35.

Die Einschubtiefe des Ventilsitzkörpers 29 bestimmt die Größe des Hubs der Ventilnadel 19. Dabei ist die eine Endstellung der Ventilnadel 19 bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 23 an der Ventilsitzfläche 30 des Ventilsitzkörpers 29 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 19 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 22 an der z. B. hartverchromten Anschlagfläche 6 der Schulter 5 des Kerns 2 ergibt.

Im Zwischenraum 15 zwischen dem Ventilmantel 14 und dem Kern 2 ist unterhalb des Spulenkörpers 3 ein z. B. in Form eines O-Rings ausgebildeter Dichttring 37 angeordnet, der für eine Abdichtung des Spulenraums sorgt. Die der Aufnahme des Dichttrings 37 dienende Ringkammer wird durch die Unterseite des Spulenkörpers 3, die innere Wandung des in diesem Bereich gestuften und sich in stromabwärtiger Richtung im Durchmesser verjüngenden Ventilmantels 14 und den äußeren Umfang des Kernendes 10, das innenseitig der Ankerführung dient, begrenzt.

Eine in eine konzentrisch zur Ventillängsachse 12 verlaufende Strömungsbohrung 38 des Kerns 2 eingeschobene Einstellhülse 39, die beispielsweise aus gerolltem Federstahlblech ausgeformt ist, dient zur Einstellung der Feder Vorspannung der an der Einstellhülse 39 anliegenden Rückstellfeder 25, die sich wiederum mit ihrer gegenüberliegenden Seite an dem Verbindungsteil 20 der Ventilnadel 19 abstützt. Ein Brennstofffilter 40 ragt in die Strömungsbohrung 38 des Kerns 2 an dessen zulaufseitigem Ende hinein und sorgt für die Herausfiltrierung solcher Brennstoffbestandteile, die aufgrund ihrer Größe im Einspritzventil Verstopfungen oder Beschädigungen verursachen könnten.

Der Kern (Innenpol, Einlaßstutzen) 2 ist weitgehend oberhalb eines radial nach außen stehenden Kragens 41, der den die Magnetspule 1 aufnehmenden Zwischenraum 15 nach oben hin abschließt, mit einer Kunststoffumspritzung 42 umschlossen. Zu dieser Kunststoffumspritzung 42 gehört beispielsweise ein mitangespritzter elektrischer Anschlußstecker 43, der z. B. unmittelbar oberhalb des Kragens 41 des Kerns 2 und des dem zulaufseitigen Ende des Einspritzventils zugewandten oberen Endes des Ventilmantels 14 radial nach außen ragt. Zu dem aus Kunststoff gefertigten Anschlußstecker 43 gehören beispielsweise zwei metallische Kontaktstifte 44, die unmittelbar mit der Wicklung der Magnetspule 1 in Verbindung stehen. Die Kontaktstifte 44 ragen zum Anschlußstecker 43 hin aus dem Spulenkörper 3 heraus durch eine Ausnehmung 47 im Kragen 41. In dieser Ausnehmung 47 liegen die Kontaktstifte 44 von Kunststoff umspritzt vor, da sich die Kunststoffumspritzung 42 z. B. bis in den die Magnetspule 1 aufnehmenden Zwischenraum 15 zwischen Ventilmantel 14 und Kern 2 hinein erstreckt, so daß dieser Zwischenraum 15 zusätzlich zum Spulenkörper 3 weitgehend mit Kunststoff ausgespritzt ist. Nahe des Anschlußsteckers 43 ist der Ventilmantel 14 durch mehrere



umfänglich angebrachte, z. B. mittels eines Lasers erzeugte Schweißpunkte 45 am Kragen 41 des Kerns 2 befestigt. Diese feste Verbindung muß keine Dichtfunktion erfüllen. Es kann jedoch auch eine umlaufende, durchgehende Schweißnaht 45 vorgesehen sein.

Der tiefgezogene Ventilmantel 14 weist nahe seines stromabwärtigen Endes eine durch Faltung gebildete, senkrecht zur axialen Erstreckung des Ventilmantels 14 nach außen stehende, umlaufende Ringwulst 49 auf, während der Ventilmantel 14 an seinem unmittelbaren stromabwärtigen Ende einen nach außen stehenden Kragen 50 in Form einer Auftulung besitzt. Die Ringwulst 49 und der Kragen 50 bilden zusammen mit der äußeren Wandung des Ventilmantels 14 in diesem Bereich eine Ringnut 51, in der ein Dichterring 52 zur Abdichtung gegenüber einer Ventilaufnahme angeordnet ist.

Im zweiten Ausführungsbeispiel der nachfolgenden Fig. 2 sind die gegenüber dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel gleichbleibenden bzw. gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Der Hauptunterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, daß nun ein den einen Innenpol darstellender Kern 2, die magnetische Drosselstelle 8 und ein den Ventilsitzträger 14' bildendes Ventilrohr 55 mittels Fließpressen herstellbar ist, während der eigentliche Ventilmantel 14 einteilig mit einem Ventileinlaßstutzen 56 als tiefgezogenes Bauteil ausgebildet ist.

Das Brennstoffeinspritzventil gemäß Fig. 2 besitzt ebenfalls den von der Magnetspule 1 umgebenen, rohrförmigen, fließgepreßten Kern 2, der jedoch nicht wie bei dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel als unmittelbarer Brennstoffeinlaßstutzen dient, dafür jedoch einteilig mit dem Ventilsitzträger 14' stromabwärts ausgebildet ist, die zusammen das als Ventilrohr 55 bezeichnete Bauteil bilden. Ausgehend von der Schulter 5 des Kerns, die als Anschlagfläche 6 fungiert, schließt sich in stromabwärtiger Richtung die dünnwandige magnetische Drosselstelle 8 an. Diese eine wesentlich dünnere Wandung als die Wandungsstärken des Ventilrohrs 55 stromaufwärts und stromabwärts der Drosselstelle 8 aufweisende magnetische Drosselstelle 8 stellt in axialer Richtung gesehen also den Übergang des Kerns 2 zu dem Ventilsitzträger 14' dar. Der fließgepreßte Ventilsitzträger 14' weist nahe seines stromabwärtigen Endes eine Ringnut 51, in der ein Dichterring 52 zur Abdichtung gegenüber einer Ventilaufnahme angeordnet ist, auf.

Konzentrisch zur Ventillängsachse 12 weist das Brennstoffeinspritzventil den dünnwandigen, hülsenförmigen, vorzugsweise mittels Tiefziehen hergestellten und als Gehäuse, als Teil des Magnetkreises und als Ventileinlaßstutzen 56 dienenden Ventilmantel 14 auf, der das Ventilrohr 55 zumindest abschnittsweise radial als Bauteil mit größerem Durchmesser als dem des Ventilrohrs 55 umgibt. So ist die Magnetspule 1 mit ihrem Spulenkörper 3 wiederum zwischen dem Ventilmantel 14 und dem Ventilrohr 55 in einem dafür vorgesehenen ringförmigen Zwischenraum 15 eingebettet. In dem Ventileinlaßstutzen 56 des Ventilmantels 14 verläuft eine Strömungsbohrung 38, in die zumindest das obere Kernteil 9 derart hineinragt, daß es an der inneren Wandung des Ventileinlaßstutzens 56 anliegt.

Andererseits weist wiederum das Ventilrohr 55 eine innere Längsöffnung 18 auf, die vom Brennstoff durchströmt wird. In der Längsöffnung 18 ist die Ventilmantel 19 angeordnet, die wenigstens von dem Anker 22 und dem an seinem stromabwärtigen Ende befestigten kugelförmigen Ventilschließkörper 23 gebildet wird. Die Ventilmantel 19 ist gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel verkürzt ausgebildet, da auf ein Verbindungsteil 20 verzichtet wird.

Der für eine Abdichtung des Spulenraums zur Erzielung

einer trockenen Magnetspule 1 benötigte Dichterring 37, der z. B. in Form eines O-Rings ausgebildet ist, ist bei diesem Ausführungsbeispiel nicht im Zwischenraum 15 angeordnet. Trotzdem liegt der Dichterring 37 zwischen dem Ventilmantel 14 und dem Ventilrohr 55 vor, und zwar genauer gesagt zwischen dem Ventileinlaßstutzen 56 und dem oberen Kernteil 9 des Kerns 2. Eine der Aufnahme des Dichtlings 37 dienende umlaufende Ringnut 58 ist dafür am äußeren Umfang des Kerns 2 vorgesehen.

Der Ventileinlaßstutzen 56 als Teil des Ventilmantels 14 ist weitgehend mit der Kunststoffumspritzung 42 umschlossen. Zu dieser Kunststoffumspritzung 42 gehört ein mitangespritzter elektrischer Anschlußstecker 43, der z. B. unmittelbar oberhalb einer Radialschulter 59 des Ventilmantels 14 radial nach außen ragt. Mit der Radialschulter 59 wird erreicht, daß der Ventilmantel 14 im Erstreckungsbereich der Magnetspule 1 einen größeren Durchmesser besitzt als im Bereich des Ventileinlaßstutzens 56, wodurch letztlich der Zwischenraum 15 zur Aufnahme der Magnetspule 1 geschaffen ist. Zu dem aus Kunststoff gefertigten Anschlußstecker 43 gehören beispielsweise zwei metallische Kontaktstifte 44, die unmittelbar mit der Wicklung der Magnetspule 1 in Verbindung stehen. Die Kontaktstifte 44 ragen zum Anschlußstecker 43 hin aus dem Spulenkörper 3 heraus durch die Ausnehmung 47 in der Radialschulter 59.

Im Bereich des Ventilsitzträgers 14' unterhalb des Zwischenraums 15 ist der Ventilmantel 14 durch z. B. mehrere umfänglich angebrachte, mittels eines Lasers erzeugte Schweißpunkte 45' oder eine durchgehend umlaufende Schweißnaht am Ventilrohr 55 befestigt. Diese feste Verbindung muß keine Dichtfunktion erfüllen.

#### Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil mit einer Ventillängsachse (12), mit einem elektromagnetischen Kreis, der wenigstens eine Magnetspule (1), einen metallenen Innenpol (2), einen metallenen Ventilmantel (14) und einen Anker (22) umfaßt, wobei der Innenpol (2) und der Ventilmantel (14) derart ausgeformt sind, daß der Ventilmantel (14) den Innenpol (2) zumindest teilweise radial mit Abstand umgibt, so daß zwischen beiden (2, 14) ein Zwischenraum (15) gebildet ist, in dem die Magnetspule (1) eingebracht ist, die in Umfangsrichtung vollständig vom Ventilmantel (14) umgeben ist, und wobei durch den Anker (22) ein mit einer festen Ventilsitzfläche (30) zusammenwirkender Ventilschließkörper (23) betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenpol (2) und der Ventilmantel (14) zusammen den Zwischenraum (15) axial oberhalb und unterhalb der Magnetspule (1) begrenzen, wobei zwischen dem Innenpol (2) und dem Ventilmantel (14) sowohl oberhalb als auch unterhalb der Magnetspule (1) metallischer Kontakt besteht und der Innenpol (2) und der Ventilmantel (14) wenigstens in einem der beiden Kontaktbereiche fest miteinander verbunden sind.
2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenpol (2) mittels Fließpressen hergestellt ist.
3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilmantel (14) mittels Tiefziehen hergestellt ist.
4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenpol (2) mit einer dünnwandigen magnetischen Drosselstelle (8) ausgebildet ist, an der sich sowohl in stromaufwärtiger als auch in stromabwärtiger Richtung Bereiche anschließen, die eine deutlich größere Wan-



dungsstärke haben als die der Drosselstelle (8).

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Drosselstelle (8) zwischen 0,2 und 0,5 mm beträgt.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselstelle (8) in einem axialen Erstreckungsbereich des Innenpols (2) ausgebildet ist, der durch den Zwischenraum (15) vom Ventilmantel (14) beabstandet vorliegt.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenpol (2) derart ausgeformt ist, daß er als Kern des Magnetkreises, als Ventileinlaßstutzen und als Ankerführung dient.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenpol (2) als Ventilrohr (55) derart ausgeformt ist, daß er als Kern des Magnetkreises, als Ventilsitzträger (14') und als Ankerführung dient.

9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilmantel (14) zugleich als Ventilsitzträger ausgebildet ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilmantel (14) zugleich als Ventileinlaßstutzen (56) ausgebildet ist.

11. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der die Magnetspule (1) aufnehmende Zwischenraum (15) mittels eines zwischen Innenpol (2) und Ventilmantel (14) vorgesehenen Dichtrings (37) abgedichtet ist.

12. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Innenpol (2) und der Ventilmantel (14) zusammen über die gesamte axiale Länge des Ventils erstrecken.

13. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenpol (2) oberhalb der Magnetspule (1) mit einem radial nach außen stehenden Kragen (41) ausgebildet ist, der eine Ausnehmung (47) besitzt, durch die hindurch Kontaktstifte (44) von der Magnetspule (1) zu einem elektrischen Anschlußstecker (43) verlaufen.

14. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilmantel (14) oberhalb der Magnetspule (1) mit einer Radialschulter (59) ausgebildet ist, die eine Ausnehmung (47) besitzt, durch die hindurch Kontaktstifte (44) von der Magnetspule (1) zu einem elektrischen Anschlußstecker (43) verlaufen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65



- Leerseite -



Fig. 1

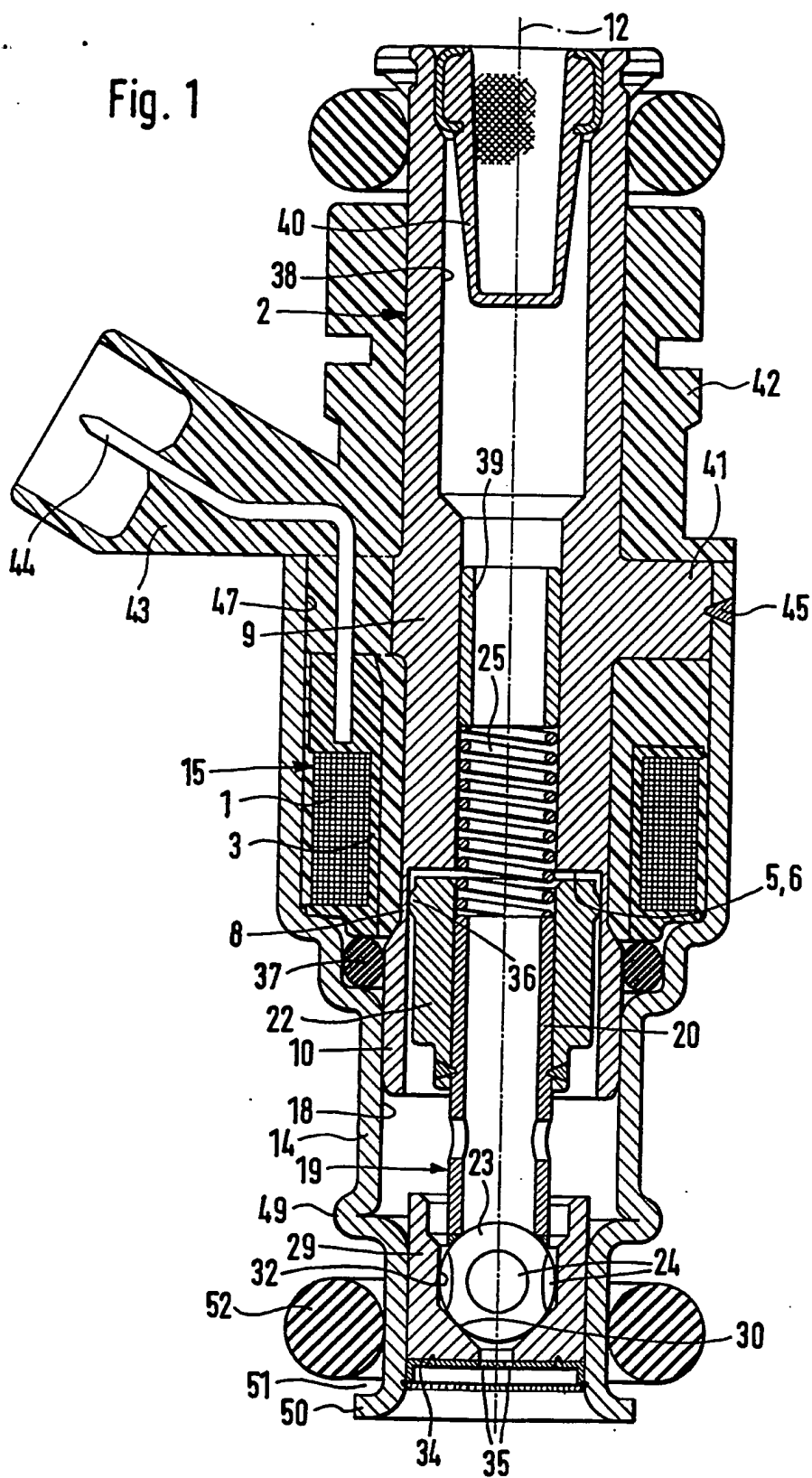


Fig. 2

